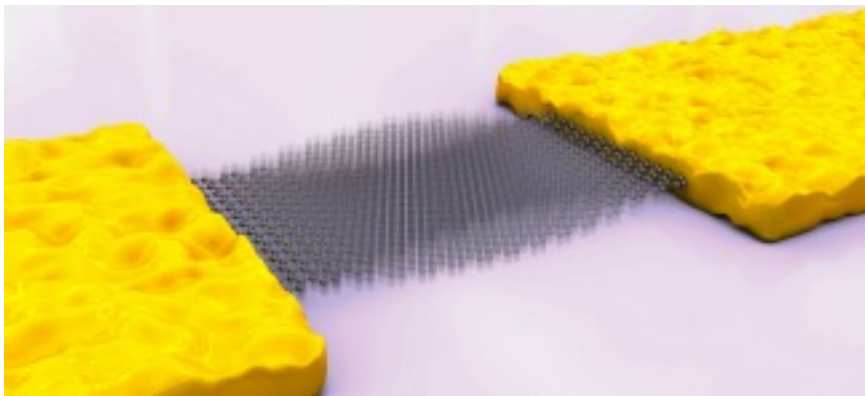


El comportament exòtic dels dispositius mecànics quan arriben a la nanoescala

05/2011 - Física. Els ressonadors mecànics s'utilitzen àmpliament en la indústria d'alta tecnologia, per marcar el temps en els components electrònics i per estabilitzar les transmissions d'ones de radiofreqüència. Molts dels ressonadors mecànics s'amorteixen d'una manera lineal ben coneguda, però el treball innovador del professor Adrian Bachtold i el seu grup de recerca a l'Institut Català de Nanotecnologia demostra que els ressonadors de grafè i nanotubs de carboni nanomètrics s'amorteixen de forma no lineal, obrint pas a possibilitats excitants per detectors hipersensibles de força o massa.



Ressonador mecànic fet d'un full de grafè. El grafè, que se suspèn i se subjecta en els dos extrems, és oscil·lant.

En un article que es publicarà a la revista "Nature Nanotechnology", el professor Bachtold i els seus investigadors descriuen com construir ressonadors nanomètrics mitjançant la suspensió de petites làmines de grafè o nanotubs de carboni subjectats en els extrems. Aquests dispositius, similars a cordes de guitarra, es poden fer vibrar a freqüències molt específiques.

En tots els ressonadors mecànics estudiats fins ara, des de grans objectes amb superfícies de diversos metres fins components diminuts amb una longitud d'unes poques desenes de nanòmetres, s'ha observat que l'amortiment sempre passa, de forma altament previsible, de manera lineal. No obstant això, la investigació del professor Bachtold demostra que aquest paradigma d'amortiment lineal no funciona per a ressonadors de dimensions crítiques en l'escala nanomètrica. La demostració que l'amortiment és altament no lineal per als ressonadors basats en nanotubs i grafè, és de particular importància ja que facilita l'amplificació dels senyals i millores dramàtiques en la sensibilitat.

El descobriment té conseqüències de gran abast. L'amortiment és fonamental per a la física dels ressonadors nanoelectromecànics, i de suma importància en els experiments quàntics i de detecció. Per tant, moltes de les prediccions que s'havien fet per als dispositius electromecànics nanomètrics, necessiten una revisió quan es tracta dels ressonadors de nanotubs i grafè.

Aquesta nova aportació a la comprensió de fenòmens en el camp de la dinàmica dels ressonadors nanomètrics, permetrà millores notables en les prestacions de nombrosos dispositius. El grup del professor Bachtold ja ha arribat a un nou rècord en el factor de qualitat per als ressonadors de grafè i detecció de força ultrasensible amb un ressonador de nanotubs de carboni. El treball és particularment oportú perquè un nombre creixent de grups de recerca de tot el món amb diferent formació, trien estudiar els ressonadors de nanotubs i grafè, ja que ofereixen una sèrie de propietats útils exclusives.

Adrian Bachtold

Institut Català de Nanotecnologia

Centre d'Investigació en Nanociència i Nanotecnologia (CIN2)

"Nonlinear damping in mechanical resonators made from carbon nanotubes and graphene", Nature Nanotechnology, DOI #10.1038/NNANO.2011.71